

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Мадалиев Самандар Дилшод угли

студент Алмалыкского филиала Ташкентского государственного
технического университета имени Ислама Каримова

Абдукаримова Фериштабону Азимжановна

студентка Алмалыкского филиала Ташкентского государственного
технического университета имени Ислама Каримова

Аннотация:

Статья посвящена исследованию актуальной темы аддитивных технологий, которые набирают популярность в промышленности и позволяют изготавливать сложные изделия без использования стандартных методов обработки материалов. В статье рассмотрены основные принципы работы аддитивных технологий, наиболее распространенные типы оборудования и материалов, а также примеры промышленного применения. Также дается обзор перспектив развития этой области и потенциальных проблем, которые могут возникнуть при массовом внедрении аддитивных технологий в производство.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, промышленное применение.

THE USE OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN PRODUCTION: DEVELOPMENT PROSPECTS AND CURRENT PROBLEMS

Madaliyev Samandar Dilshod o'g'li

student of the Almalyk branch of the Tashkent State Technical University named
after Islam Karimov

Abdukarimova Ferishtabonu Azimjonovna

student of the Almalyk branch of the Tashkent State Technical University named
after Islam Karimov

Annotation:

The article is devoted to the study of the current topic of additive technologies, which are gaining popularity in industry and allow manufacturing complex products without using standard methods of material processing. The article discusses the basic principles of additive technologies, the most common types of equipment and materials, as well as examples of industrial applications. It also provides an overview of the prospects for the development of this area and potential problems that may arise with the mass introduction of additive technologies into production.

Keywords: additive technologies, 3D printing, industrial application.

Введение

Аддитивные технологии являются одними из наиболее динамично развивающихся секторов в области промышленности и производства. Эти технологии позволяют создавать трехмерные объекты из различных материалов с помощью специальных принтеров, которые производят добавление материала слоями. Процесс создания трехмерных объектов может быть быстрым, удобным и очень точным. В статье рассмотрим перспективы применения аддитивных технологий в современном производстве и актуальные проблемы, которые с ними связаны.

Перспективы применения аддитивных технологий в производстве

В последние годы в мире производства произошел прорыв в использовании новых технологий. Одной из таких технологий является аддитивные технологии. Аддитивные технологии в настоящее время нашли свое применение в широком спектре отраслей производства. Например, они используются в медицинской промышленности для создания индивидуальных протезов и имплантатов, в автомобильной промышленности для создания компонентов двигателей и других деталей, в аэрокосмической промышленности для создания космических кораблей и дронов, в области дизайна и создания прототипов и т.д. Причем применение 3D-печати позволяет создавать объекты любой сложности и размера без необходимости использования сложных станков.



Аддитивные технологии - это производственный процесс, при котором материал на основе файлов 3D-моделей наносится инкрементально в слоях формы до получения требуемой формы. Этот процесс не требует использования шаблонов, форм и специальных инструментов. В процессе 3D-принтинга материал наносится слоями, что означает, что 3D-принтеры могут создать сложные геометрические формы, которые традиционные методы производства не могут повторить, 3D-технологии позволяют производить запасные части для больших организаций, настраивая процесс производства, чтобы части были произведены только когда они нужны, что позволяет снизить затраты и увеличить эффективность.

3D-принтеры могут использоваться для производства множества различных объектов, от крупномасштабных конструкций и деталей, до деталей для медицинских применений. Стоимость производства на 3D-принтерах зависит от используемого материала, его качества и количества, а также сложности конструкции.

Существует несколько классификаций аддитивных технологий в зависимости от используемого материала и принципа формирования слоев. Одна из них включает следующие типы аддитивных процессов:

1. FDM (Fused Deposition Modeling) - эта технология при которой пластиковый филамент прославляется и наносится на поверхность в слое. Для прочности и качественной поверхности объекта необходимо включить дополнительные этапы обработки.
2. SLA (Stereolithography Apparatus) - технология, основанная на светочувствительной смоле, которая отверждается под воздействием ультрафиолетового луча. Объект формируется за счёт постепенного опускания платформы в ванну с жидкой смолой.
3. SLS (Selective Laser Sintering) - технология, при которой порошок полимера (или металла) распыляется на деталь, а затем лазер сканирует её, связывая порошок и формируя слой.
4. 3DP (Three-dimensional Printing) - технология, использующая печать на порошковой основе. Благодаря этому в принтере можно использовать не только полимеры, но также металл, керамику и другие материалы.



5. DLP (Digital Light Projection) - технология, которая также использует светочувствительную смолу. Однако вместо лазера используется проектор, который формирует слой объекта светом.

6. LMD (Laser Metal Deposition) - технология, которая позволяет создавать объекты из металла путём нанесения по слоям расплавленного металла при помощи лазера.

Каждый из этих процессов имеет свои уникальные характеристики и преимущества, которые позволяют применять их в различных областях промышленности и производства. Например, технология SLA и SLS отлично подходят для создания прототипов сложной геометрии, а LMD - для производства крупных металлических деталей. В целом, аддитивные становятся всё более популярным в промышленности, ведь они позволяют сэкономить время и средства на изготовление сложных компонентов и объектов.

Технический процесс производства деталей методом аддитивных технологий на примере фотополимерных 3D-принтеров:

1. Подготовка модели к печати

Перед началом 3D-печати необходимо подготовить файл модели, используя специализированные программы для 3D-моделирования (например, 3ds Max, SolidWorks, SketchUp). В этом файле определяются параметры модели, такие как размеры, форма, плотность и т.д.

2. Настройка 3D-принтера

После подготовки модели необходимо настроить 3D-принтер на ее печать. В зависимости от типа принтера, настройки могут различаться, например, параметры скорости печати, температуры экструдера и т.д.

3. Загрузка материала

На этом этапе загружается материал для печати. Для фотополимерных 3D-принтеров это могут быть жидкие полимеры, которые затвердевают при облучении лазером или УФ-лучами. Материал загружается в съемный контейнер, расположенный внутри принтера.

4. Выполнение печати



Печать начинается после того, как все подготовительные работы выполнены. 3D-принтер начинает процесс создания модели, нанося слой материала к прототипу. Это происходит при помощи лазеров, светодиодов или других источников УФ-излучения, которые затвердевают материал слой за слоем, сформировав прототип. При этом принтер автоматически оптимизирует траекторию печати так, чтобы обеспечить высокое качество и точность формы.

5. Послепечатная обработка

После завершения печати модель должна быть очищена от остатков материала и удалены поддержки, которые могли использоваться для удержания деталей во время печати. В некоторых случаях модель может быть дополнительно обработана для достижения лучшей поверхностной гладкости или точности размеров.



Рис.1. Примерные этапы изготовления трехмерного изделия

Преимущества аддитивных технологий:

1. Простота в производстве;

Традиционные методы производства часто требуют использования сложных технологических процессов, которые затрачивают много времени и средств. 3D-принтеры, с свою очередь, не требуют таких затрат на инфраструктуру. Достаточно лишь загрузить файл 3D-модели в принтер и он начнет работу.

2. Большие возможности в дизайне;

3D-технология позволяет создавать продукты более сложной конфигурации, в том числе с внутренними полостями и другими нестандартными деталями. Это даёт большие преимущества для промышленных дизайнеров и инженеров, которые могут теперь создавать уникальные продукты, которые невозможно произвести традиционными методами.

3. Оптимизация производственного процесса;

3D-технологии позволяют ускорить процесс производства, снизить затраты на производство и ускорить процесс доставки до клиента. В некоторых случаях, использование 3D-принтеров может сократить время производства до нескольких часов.

4. Применяемость в медицине;

3D-технологии нашли широкое применение в медицинской отрасли. Такие технологии используются для создания протезов, зубных имплантов, моделей органов для работы хирургов и многого другого. В некоторых случаях применение аддитивных технологий может спасти жизни пациентов.

5. Экологически чистые.

В отличие от традиционных методов производства, 3D-технологии являются экологически чистыми, приводя к снижению выбросов и потребления энергии. Также аддитивные технологии обеспечивают быстрый доступ к производству конечных продуктов. Например, с помощью 3D-принтера можно создать деталь на производственной линии непосредственно на месте, что значительно экономит время и затраты на доставку деталей из других стран или регионов. Более того, это может уменьшить необходимость складирования запасов и устранить проблемы с остатками неиспользуемых деталей.

Актуальные проблемы в применении аддитивных технологий в производстве

Несмотря на многочисленные преимущества, существует несколько актуальных проблем, которые сейчас стоят перед применением аддитивных технологий в производстве. Прежде всего, это связано с ограничениями материалов, которые можно использовать при 3D-печати. Большинство материалов, используемых в аддитивных технологиях, имеют ограниченные характеристики прочности и жесткости, что может снизить качество изделия и уменьшить надежность в эксплуатации.

Другими актуальными проблемами является высокая стоимость создания и запуска в производство 3D-принтеров. Большинство из них сейчас стоит очень дорого, что делает их не доступными для многих предприятий. При этом также



необходимо обеспечить высококвалифицированных специалистов для работы на этих принтерах, а также необходимо обеспечить материалы для 3D-печати. Другой недостаток - это ограниченные размеры произведенных изделий. Хотя современные аддитивные технологии постоянно развиваются и становятся все более продвинутыми, некоторые методы все еще не могут производить крупногабаритные детали или изделия с высокой точностью.

Кроме того, есть ряд вопросов, связанных с сохранением конфиденциальности и безопасности при использовании 3D-технологий в производстве. Возможность быстрого и точного производства деталей может привести к возможным нарушениям авторских прав и патентов.

Кроме того, владение и эксплуатация оборудования может требовать значительных затрат. Решение сделать инвестицию в 3D-печать вместо традиционных методов производства может быть дорогим и потребует дополнительного обучения и квалификации персонала.

Заключение

В целом, аддитивные технологии имеют огромный потенциал для применения в области производственной деятельности. Несмотря на актуальные проблемы, совершенствование технологий и постоянный рост спроса на аддитивное производство будут способствовать тому, что в ближайшем будущем данные технологии станут все более доступными. Процесс печати с помощью аддитивных технологий является быстрым, точным и удобным. С появлением новых материалов и принтеров на базе аддитивных технологий, процесс производства становится все более доступным и выгодным для различных отраслей, таких как автомобильная, медицинская, космическая и т.д.

Использованная литература

1. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. - 63 с. - 100 экз.
2. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники 2-е изд. Книга, Вячеслав Федоренко и Иван Голубев.



3. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения.
Из-во Питер, СПб, 2016, 400 с., ISBN 978-5-496-02049-7.
4. Ляпков, Троян: Полимерные аддитивные технологии. Учебное пособие.

